

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-269061

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

G06F 15/177
G06F 13/00
G06F 15/00
H04L 12/46

(21)Application number : 2001-065016

(71)Applicant : NTT COMWARE CORP

(22)Date of filing : 08.03.2001

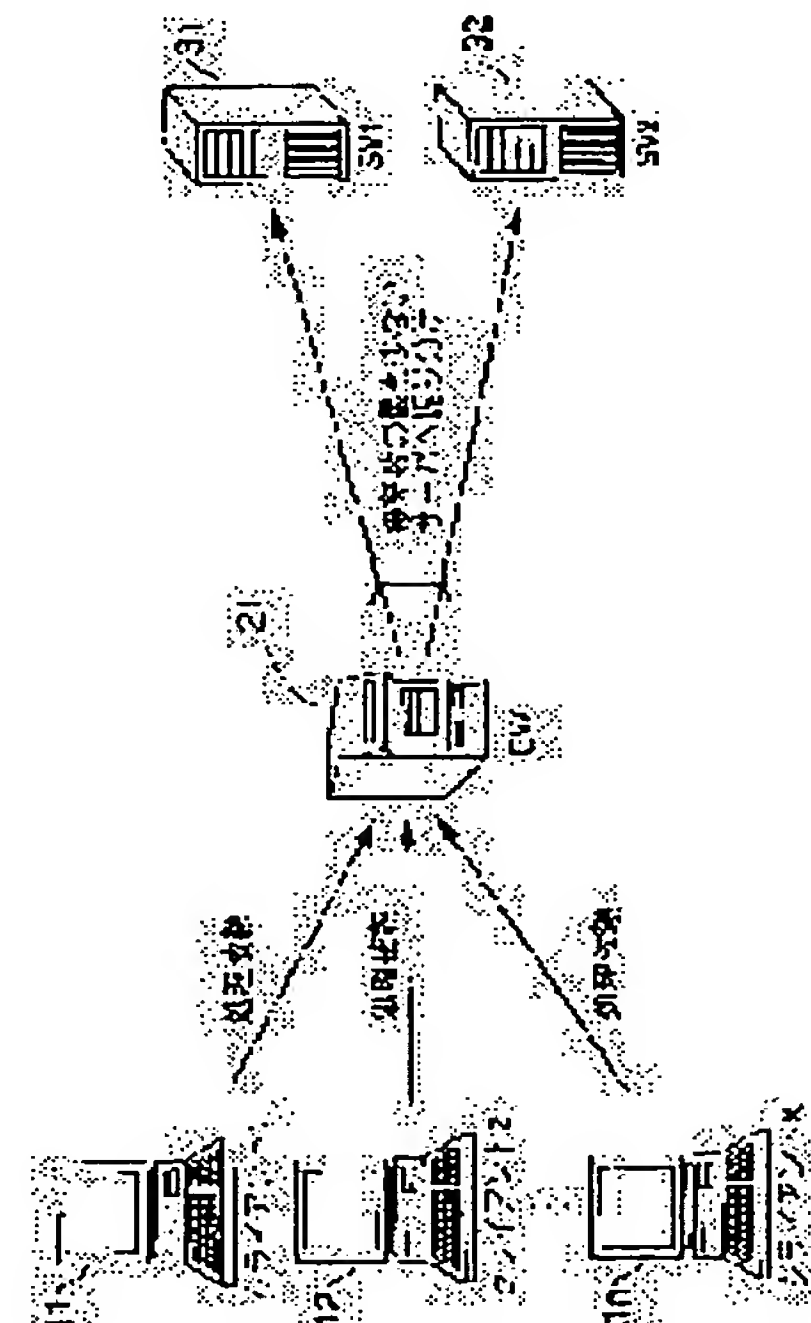
(72)Inventor : ENOKI MASAHIRO
OHIRA KOJI
ONOHARA TOSHIYUKI
KOGA TAKAHISA
HARANO TETSUYA

(54) CLIENT SERVER SYSTEM, REPEATING SERVER, AND METHOD FOR DETERMINING CONNECTION DESTINATION SERVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To build a client-server transaction processing system which lightens the burden of load distribution on a server and controls the upper limit of the number of connections of clients while taking server resources into account.

SOLUTION: The load of servers 31 (32) is reduced by managing as a load the number of clients 11 to 1n currently connected to each server 31 (32), allocating transaction processing requests issued by the clients to the server 31 (32) having the least load between the servers 31 (32), and determining the server 31 (32) as a connection-destination server. Further, the machine performance that the server 31 (32) has is reflected on the load on the server 31 (32) in addition to the number of connections with the clients 11 to 1n to perform load distribution corresponding to the performance of individual servers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.04.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-269061

(P2002-269061A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 15/177	6 7 4	G 0 6 F 15/177	6 7 4 B 5 B 0 4 5
13/00	3 5 7	13/00	3 5 7 Z 5 B 0 8 5
	5 2 0		5 2 0 C 5 B 0 8 9
15/00	3 1 0	15/00	3 1 0 D 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/46	1 0 0	H 0 4 L 12/46	1 0 0 C
審査請求 有 請求項の数14 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-65016(P2001-65016)

(22) 出願日 平成13年3月8日 (2001.3.8)

(71) 出願人 397065480

エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社
東京都港区港南一丁目9番1号

(72) 発明者 榎 雅博

東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
ィ・ティ・コムウェア株式会社内

(72) 発明者 大平 剛治

東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
ィ・ティ・コムウェア株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外2名)

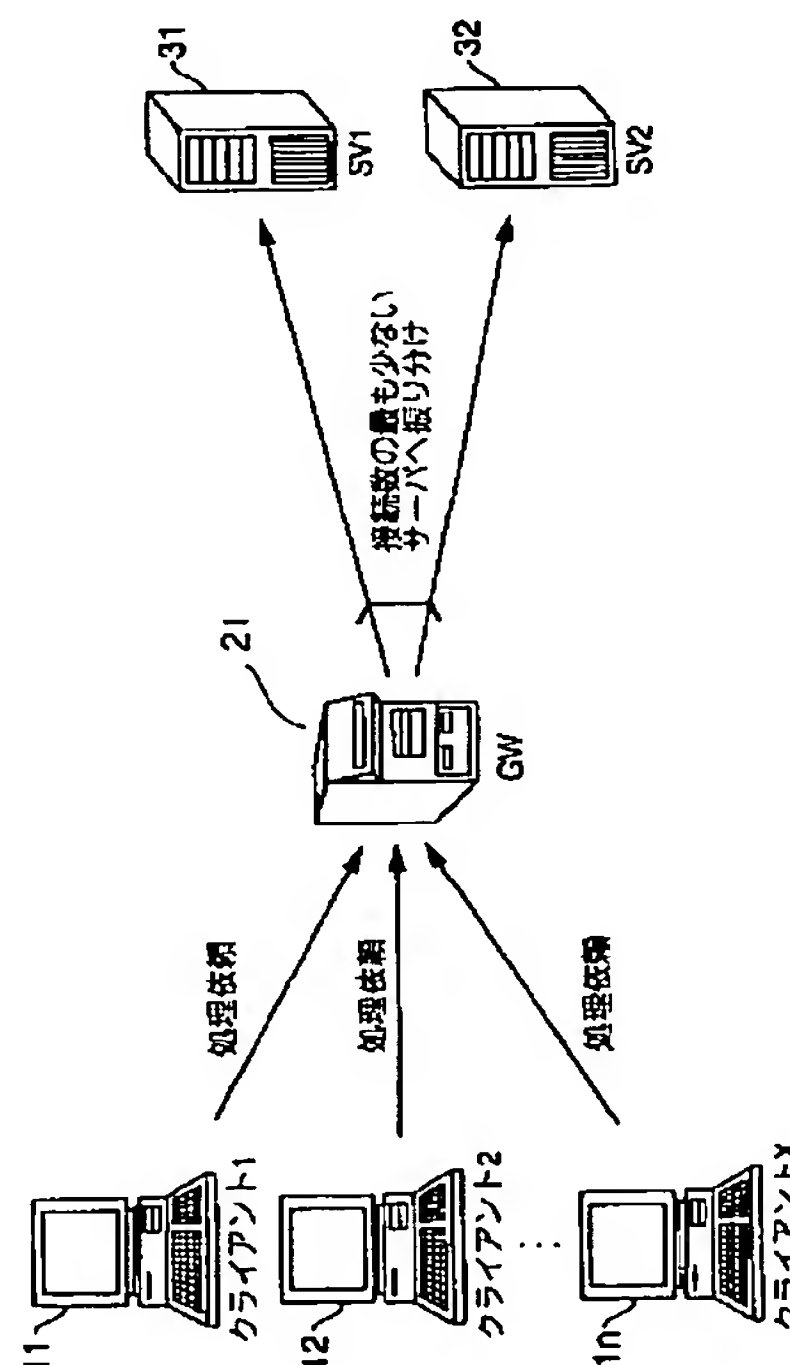
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クライアントサーバシステム、中継サーバ、接続先サーバの決定方法

(57) 【要約】

【課題】 負荷分散を行うにあたってサーバへの負担を軽減し、かつ、サーバリソースを考慮したクライアントとの接続数の上限をコントロール可能としたクライアントサーバによるトランザクション処理システムを構築する。

【解決手段】 各サーバ31(32)の現時点におけるクライアント11~1nとの接続数を負荷として管理し、クライアントから発せられるトランザクション処理要求を、複数あるサーバ31(32)のうち負荷の最も少ないサーバ31(32)に割り当て、当該サーバ31(32)を接続先サーバとして決定することにより、サーバ31(32)の負担を軽減する。また、サーバ31(32)の負荷に関し、クライアント11~1nとの接続数の他に、サーバ31(32)が持つマシン性能も反映させることにより、サーバ単位でその性能に応じた負荷分散を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クライアントからのトランザクション処理要求を、複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムであって、

前記1以上のクライアントならびにサーバと、

前記サーバとクライアント間にあって、前記各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、前記クライアントからのトランザクション処理要求を、前記複数あるサーバのうち前記負荷の最も少ないサーバに割り当て、当該サーバを接続先サーバとして決定する中継サーバとを備えたことを特徴とするクライアントサーバシステム。

【請求項2】 前記中継サーバは、前記クライアントとサーバ間で転送される送受信フレームを中継し、かつ、相互のプロトコル変換を行うゲートウェイサーバであることを特徴とする請求項1に記載のクライアントサーバシステム。

【請求項3】 クライアントからのトランザクション処理要求を、複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムにおける中継サーバであって、

前記クライアントによって生成されるコネクション接続要求を受信する接続要求受信手段と、

前記各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、前記コネクション接続要求に基づいて現時点における負荷の最も少ないサーバを選択する接続先サーバ決定手段と、

前記選択されたサーバとの間でコネクション接続を確立するサーバ接続手段と、

前記接続されたサーバへコネクション接続要求を発行し、当該サーバから応答を得、以降、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行う送受信フレーム中継手段とを備えたことを特徴とするクライアントサーバシステムにおける中継サーバ。

【請求項4】 前記クライアントからのコネクション接続要求に基づいてアクセスされ、接続先サーバ毎、現時点におけるクライアントとの接続数データが負荷として設定記憶される接続数管理テーブルを格納するメモリを備えたことを特徴とする請求項3に記載のクライアントサーバシステムにおける中継サーバ。

【請求項5】 前記各サーバが持つマシン性能に応じて重み付けを行い、前記接続数管理テーブルに設定される接続数データに反映させる重み付け計算手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載のクライアントサーバシステムにおける中継サーバ。

【請求項6】 前記クライアントからのコネクション切断要求に基づき前記接続数管理テーブルに設定される接続数データを更新する接続数管理テーブル更新手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載のクライアントサーバシステムにおける中継サーバ。

【請求項7】 前記送受信フレーム中継手段は、

前記クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行い、選択されたサーバとの直接接続を回避するセキュリティ確保手段と、

異なる通信プロトコルを持つ前記クライアントサーバ間相互の通信プロトコル変換を行うプロトコル変換手段と、

を更に備えたことを特徴とする請求項3に記載のクライアントサーバシステムにおける中継サーバ。

10 【請求項8】 クライアントからのトランザクション処理要求を複数あるサーバの一つに割り当て処理を行う、クライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法であって、

前記各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、

前記クライアントからのトランザクション処理要求を、前記複数あるサーバのうち前記負荷の最も少ないサーバに割り当て、当該サーバを接続先サーバとして決定することを特徴とするクライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法。

20 【請求項9】 前記各サーバの負荷は、前記クライアントとの接続数に各サーバが持つマシン性能も反映して決定されることを特徴とする請求項8に記載のクライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法。

【請求項10】 前記クライアントの接続先サーバは、少なくとも、前記サーバ毎現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として設定記憶される接続数管理テーブルを参照することによって決定されることを特徴とする請求項8または9に記載の、クライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法。

30 【請求項11】 クライアントからのトランザクション処理要求を複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムの中継サーバに用いられる中継サーバプログラムであって、

前記中継サーバプログラムは、

クライアントからのコネクション接続要求を受信するステップと、

前記コネクション接続要求に基づき、各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数データが設定された接続数管理テーブルを参照することにより接続数の最も少ない接続先サーバを選択するステップと、

40 前記選択されたサーバとの間で接続を確立するステップと、

前記接続されたサーバへ接続要求を発行し、当該サーバから応答を受信して、以降、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行うステップとをコンピュータに実行させるための中継サーバプログラム。

50 【請求項12】 前記各サーバが持つマシン性能に応じて重み付けを行い、前記接続数管理テーブルに設定される接続数データに反映させるステップを更に含むことを

特徴とする請求項11に記載の中継サーバプログラム。

【請求項13】 前記クライアントからの接続切断要求に基づき、前記接続数管理テーブルに設定された現時点における接続数データを更新するステップを更に含むことを特徴とする請求項11または12に記載の中継サーバプログラム。

【請求項14】 クライアントからのトランザクション処理要求を複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムの中継サーバに用いられる中継サーバプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記中継サーバプログラムは、

クライアントからの接続接続要求を受信するステップと、

前記接続接続要求に基づき、各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数データが設定された接続数管理テーブルを参照することにより接続数の最も少ない接続先サーバを選択するステップと、

前記選択されたサーバとの間で接続を確立するステップと、

前記接続されたサーバへ接続要求を発行し、当該サーバから応答を受信して、以降、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行うステップとをコンピュータに実行させる中継サーバプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法ならびにそのシステム、および中継サーバ、同方法をコンピュータに実行させるためのプログラム、およびそのプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】クライアントサーバシステムにおけるトランザクション処理では、クライアントから送信されるトランザクション（ユーザデータ）をサーバで処理した後、サーバは直ちに応答をクライアントに返す必要がある。すなわち、上記したトランザクション処理では、即時性の確保が最重要設計事項となっている。このため、数千以上のトランザクション／時のトラフィックが発生するクライアントサーバシステムでは、資源を有効管理し、負荷を公平に分散することが頻繁に行われる。

【0003】従来におけるこの種システムの接続形態を図7、図8に示す。図7は、クライアント側の設定による負荷分散の例、図8は、負荷分散装置を利用して行う負荷分散を行う例である。負荷分散装置については、特開2000年268012号公報に詳細に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図7に示す

接続形態では、クライアント71～7n側で接続するサーバ91、92を指定するため、クライアント71、72側がサーバ91、92の構成を意識し、それぞれゲートウェイ81、82経由でサーバ91、92に接続する必要がある。従って、サーバ91、92側で構成の変更が発生した場合、クライアント71～7n側でクライアントプログラムまたは構成ファイルの変更が必要となる。

【0005】一方、図8に示す接続形態は、負荷分散装置100が各サーバ91、92の負荷状態を収集し、負荷状態の通知を受けてクライアント71～7nからのトランザクション処理要求を割り振ることを実現する。従って、全体の業務量に対して必要最低限のゲートウェイ数、ここではゲートウェイ81が1台で済むが、別途負荷分散装置100を必要とし、この負荷分散装置100を導入するためのコストを必要とする。また、サーバ91、92上で常に負荷情報収集のための負担が強いられ、サーバ91、92は、頻繁に業務処理外でリソースを消費するためにスループットが低下する。更に、この方法によれば、トランザクションを均等に複数サーバ91、92に割り振ることができず、サーバ91または92への過剰な接続の抑止を行う等、サーバリソースを考慮した接続数の上限をコントロールすることができないといった欠点を有していた。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、上述したクライアントサーバシステムにおいて、各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、クライアントから発せられるトランザクション処理要求を、複数あるサーバのうち負荷の最も少ないサーバに割り当て、当該サーバを接続先サーバとして決定することにより、サーバへの負担を軽減し、かつ、サーバリソースを考慮した接続数の上限をコントロール可能な、クライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法ならびにそのシステム、および中継サーバ、同方法がプログラムされ記録された記録媒体を提供することを目的とする。また、サーバの負荷に関し、クライアントとの接続数の他に、各サーバが持つ性能も反映させることにより、サーバ単位でその性能に応じた負荷分散を可能とする、クライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法ならびにそのシステム、および中継サーバ、同方法がプログラムされ記録された記録媒体を提供することも目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために本発明は、クライアントからのトランザクション処理要求を、複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムであって、前記1以上のクライアントならびにサーバと、前記サーバとクライアント間にあって、前記各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、前記クライ

10

20

30

40

50

トからのトランザクション処理要求を、前記複数あるサーバのうち前記負荷の最も少ないサーバに割り当て、当該サーバを接続先サーバとして決定する中継サーバと、を備えたクライアントサーバシステムを提供する。

【0008】また、本発明のクライアントサーバシステムにおいて、前記中継サーバは、前記クライアントとサーバ間で転送される送受信フレームを中継し、かつ、相互のプロトコル変換を行うゲートウェイサーバであることを特徴とする。

【0009】上記した課題を解決するために本発明は、クライアントからのトランザクション処理要求を、複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムにおける中継サーバであって、前記クライアントによって生成されるコネクション接続要求を受信する接続要求受信手段と、前記各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、前記コネクション接続要求に基づいて現時点における負荷の最も少ないサーバを選択する接続先サーバ決定手段と、前記選択されたサーバとの間でコネクション接続を確立するサーバ接続手段と、前記接続されたサーバへコネクション接続要求を発行し、当該サーバから応答を得、以降、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行う送受信フレーム中継手段と、を備えたクライアントサーバシステムにおける中継サーバを提供する。

【0010】また、本発明のクライアントサーバシステムにおける中継サーバにおいて、前記クライアントからのコネクション接続要求に基づいてアクセスされ、接続先サーバ毎、現時点におけるクライアントとの接続数データが負荷として設定記憶される接続数管理テーブルを格納するメモリを備えたことを特徴とする。

【0011】また、本発明のクライアントサーバシステムにおける中継サーバにおいて、前記各サーバが持つマシン性能に応じて重み付けを行い、前記接続数管理テーブルに設定される接続数データに反映させる重み付け計算手段を備えたことを特徴とする。

【0012】また、本発明のクライアントサーバシステムにおける中継サーバにおいて、前記クライアントからのコネクション切断要求に基づき前記接続数管理テーブルに設定される接続数データを更新する接続数管理テーブル更新手段を備えたことを特徴とする。

【0013】また、本発明のクライアントサーバシステムにおける中継サーバにおいて、前記送受信フレーム中継手段は、前記クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行い、選択されたサーバとの直接接続を回避するセキュリティ確保手段と、異なる通信プロトコルを持つ前記クライアントサーバ間相互の通信プロトコル変換を行うプロトコル変換手段と、を更に備えたことを特徴とする。

【0014】上記構成により、クライアントからトラン

ザクション処理要求が発生したときに、ゲートウェイ等中継サーバが保持するメモリ上に設定記憶される、サーバ毎に用意されたクライアントとの接続数データを参照することにより、接続先サーバを決定し、接続数の最も少ないサーバへ振り分けることによって均等に負荷分散をはかることができる。また、メモリに設定されるクライアントとの接続数データの設定に際し、各サーバが持つ性能も加味して重み付けを行うことにより、サーバ単位でそのマシン性能に応じた負荷分散を行うことも可能となる。従って、中継サーバ側で全ての負荷分散処理を行うことでサーバに負担を強いることなく負荷分散がはかれ、また、トランザクションを均等に複数サーバに割り振ることによりサーバへの過剰な接続の抑止を行う等、サーバリソースを考慮した接続数の上限をコントロール可能なトランザクション処理システムを構築できる。

【0015】上記した課題を解決するために本発明は、クライアントからのトランザクション処理要求を複数あるサーバの一つに割り当て処理を行う、クライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法であって、前記各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、前記クライアントからのトランザクション処理要求を、前記複数あるサーバのうち前記負荷の最も少ないサーバに割り当て、当該サーバを接続先サーバとして決定する接続先サーバの決定方法を提供する。

【0016】また、本発明のクライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法において、前記各サーバの負荷は、前記クライアントとの接続数に各サーバが持つマシン性能も反映して決定されることを特徴とする。

【0017】また、本発明のクライアントサーバシステムにおける接続先サーバの決定方法において、前記クライアントの接続先サーバは、少なくとも、前記サーバ毎現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として設定記憶される接続数管理テーブルを参照することによって決定されることを特徴とする。

【0018】さらに、上記した課題を解決するために本発明は、クライアントからのトランザクション処理要求を複数あるサーバの一つに割り当て処理を行うクライアントサーバシステムの中継サーバに用いられる中継サーバプログラムであって、前記中継サーバプログラムは、クライアントからのコネクション接続要求を受信するステップと、前記コネクション接続要求に基づき、各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数データが設定された接続数管理テーブルを参照することにより接続数の最も少ない接続先サーバを選択するステップと、前記選択されたサーバとの間で接続を確立するステップと、前記接続されたサーバへ接続要求を発行し、当該サーバから応答を受信して、以降、クライアントサーバ間

で転送される送受信フレームの中継を行うステップとをコンピュータに実行させるための中継サーバプログラムを提供する。

【0019】また、本発明の中継サーバプログラムにおいて、前記各サーバが持つマシン性能に応じて重み付けを行い、前記接続数管理テーブルに設定される接続数データに反映させるステップを更に含むことを特徴とする。

【0020】また、本発明の中継サーバプログラムにおいて、前記クライアントからのコネクション切断要求に基づき、前記接続数管理テーブルに設定された現時点における接続数データを更新するステップを更に含むことを特徴とする。さらに、本発明は、上記の中継サーバプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、本発明におけるクライアントサーバシステムの接続形態を説明するために引用した図である。図1において、11～1nはクライアント端末装置（以下、単にクライアントという）、31、32は、サーバコンピュータ（以下、単にサーバという）SV1、SV2であり、更に、これら各クライアントと各サーバは、中継サーバを介し、ここでは1台のゲートウェイ21を介して接続される。クライアント11～1nと、ゲートウェイ21は、公衆回線網（ISDNを含む）、ゲートウェイ21とサーバSV1（31）、サーバSV2（32）とはネットワーク網、ここではTCP/IP（Transport Control Protocol/Internet Protocol）を介して接続されるものとする。以下に概略構成動作を説明する。

【0022】まず、クライアント11～1nは、ユーザからの処理要求を契機に送信用データフレームを作成し、ゲートウェイ21に対して送信する。また、ここではゲートウェイとして、少なくとも1台のゲートウェイ21を用意し、クライアントサーバ間のデータ送受信のための中継を行う。クライアント11～1nから送信データフレームを受信したゲートウェイ21は、ゲートウェイ21が保持する図2に示すメモリ20を参照して接続数の最も少ないサーバSV1（31）またはサーバSV2（32）を選択し、ゲートウェイ21経由で送信する。また、クライアント11～1nのトランザクション処理要求に対するサーバSV1（31）、またはサーバSV2（32）からの応答フレームについてもゲートウェイ21を介して処理要求を行った対象クライアント11～1nへ送信する。なお、ここでメモリ20は、ゲートウェイ21がサーバSV1（31）またはサーバSV2（32）を選択するために必要となる情報を記録するメモリであり、ゲートウェイ21のみが参照可能な記憶領域である。

【0023】更に、サーバとして、水平負荷分散（同階

層で個々のサーバに負荷を振り分ける）を行った複数のサーバSV1（31）、サーバSV2（32）を用意し、ゲートウェイ21とデータの送受信を行う。サーバSV1（31）、サーバSV2（32）は、ゲートウェイ21から受信したクライアント1～1nからの処理依頼を実行し、その処理結果をゲートウェイ21に返す。

【0024】上述した接続形態を採るクライアントサーバシステムにおいて、大量のトランザクションがランダムにゲートウェイ21に到着した場合、これらのトランザクションを均等に複数サーバSV1（31）、サーバSV2（32）へ振り分けることができれば、統計的に各サーバSV1（31）、サーバSV2（32）に割り振られる処理量、すなわち、負荷は均等になり、中継サーバ側、ここではゲートウェイ21で全ての負荷分散処理を行うことでサーバSV1（31）、サーバSV2（32）に負担をかけることなく負荷分散を図ることができる。

【0025】このため、本発明においては、クライアント11～1nからトランザクションが発生したときに、ゲートウェイ21が保持するメモリ20に設定記憶される、サーバ毎に用意されたクライアントとの接続数データを参照することにより接続先サーバを決定し、接続数の最も少ないサーバへ振り分けることによって均等に負荷分散をはかることとしている。また、メモリ20に設定されるクライアントとの接続数データの設定に際し、サーバSV1（31）、サーバSV2（32）が持つ性能も加味して重み付けを行うことにより、サーバ単位でそのマシン性能に応じた負荷分散を可能とする。図2以降にその詳細が示されている。

【0026】図2に、図1に示すゲートウェイ21の内部構成が機能展開して示されてある。ここに示される各ブロックは、具体的には、CPUならびにメモリを含む周辺LSIで構成され、CPUがメモリに記録されたプログラムを逐次読み出し実行することによってその機能を実現する。

【0027】図2において、ゲートウェイ21は、メモリ20（接続数管理テーブル210）と、通信インタフェース部211と、接続要求受信部212と、接続先サーバ決定部213と、サーバ接続部214と、送受信フレーム中継部215と、重み付け計算部216と、接続数管理テーブル更新部217とから成る。

【0028】通信インタフェース部211は、通信プロトコルを実現して送受信フレームを転送する際のインタフェースを司る機能を有する。接続要求受信部212は、クライアント11～1nによって生成されるコネクション接続要求を通信インタフェース部211経由で受信する機能を有する。接続先サーバ決定部213は、各サーバSV1（31）、SV2（32）の現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、コネク

ション接続要求に基づいて現時点における負荷の最も少ないサーバを選択する機能を有する。接続先サーバ決定部213は、接続先サーバの決定にあたり、後述するメモリ20の接続数管理テーブル210を参照するものとする。詳細は後述する。サーバ接続部214は、接続先サーバ決定部213により選択されたサーバとの間でコネクション接続を確立する機能を有する。

【0029】送受信フレーム中継部215は、サーバ接続部214を介して接続されたサーバSV1(31)、サーバSV2(32)へコネクション接続要求を発行し、当該サーバ31(32)から応答を得、以降、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行う機能を有する。送受信フレーム中継部215は、ゲートウェイ機能として、更に、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継を行うに際し、選択されたサーバとの直接接続を回避するセキュリティ確保部218と、異なる通信プロトコルを持つクライアントサーバ間相互の通信プロトコル変換を行うプロトコル変換部を持つ。

【0030】なお、メモリ20には、接続数管理テーブル210が設定記憶され、この接続数管理テーブル210は、クライアントからのコネクション接続要求に基づいてアクセスされ、接続先サーバ毎、現時点におけるクライアントとの接続数が負荷として設定記憶されるものとする。接続数管理テーブルのデータ構造を図3に示す。

【0031】図3は、TCP/IPを例示したときの接続数管理テーブル210のデータ構造を説明するために引用した図である。図3から明らかなように、接続数管理テーブル210は、各データエントリが、接続先サーバIPアドレス、ポート番号、最大コネクション数、現在のコネクション数(使用コネクション数)、重み付け係数の各フィールドで構成される。

【0032】項番1の接続先サーバIPアドレスは、サーバ31(32)のそれぞれに付されるIPアドレスであって、4バイト長の構成を持つ。項番2のポート番号は、TCPを使用するアプリケーションに対しそのシステムで一意に設定されるサービスの番号で、2バイト長の整数型(int)属性を持つ。

【0033】項番3の最大コネクション数は、サーバ31(32)毎、物理的に最大接続可能なクライアントの接続数データで、2バイト長の整数型属性を持つ。項番4の現在のコネクション数は、現時点におけるクライアントとの接続数データ(使用コネクション数)で、2バイト長の整数型属性を持つ。項番5は、重み付け係数データであり、1バイト長の整数型属性を持つ。重み付け係数として、ここでは、現在のコネクション数設定に反映させるためのサーバ31(32)の性能比を示すものとする。なお、項番4を除き、全てが環境設定時に設定される固定値とし、また、項番1～5は全てが初期値を

“0”とする。

【0034】説明を図2に戻す。重み付け計算部216は、サーバSV1(31)、サーバSV2(32)が持つ性能に応じて重み付けを行い、接続数管理テーブル210に設定される現在のコネクション数に反映させる機能を持つ。接続数管理テーブル更新部217は、クライアント11～1nからのコネクション接続/切断要求に基づき接続数管理テーブル210に設定される現在のコネクション数データを更新する機能を有する。

【0035】図4は、ゲートウェイ21が接続数管理テーブルを参照し、あるいは更新して接続先サーバの決定を行うための手順を説明するために引用した動作概念図である。図中、図1から図3に示す各ブロックと同一番号の付されたブロックは、図1から図3に示すそれと同じとする。

【0036】図4において、まず、クライアント11は、ゲートウェイ21に対してコネクション接続要求を発行する(①)。ゲートウェイ21は、内蔵する通信インタフェース部211を介し、接続要求受信部212でこの接続接続要求を受信して接続先サーバ決定部213へ引き渡す。接続先サーバ決定部213では、メモリ20に格納された接続数管理テーブル210を参照し、現時点での使用コネクション数が最も少ないサーバ、ここではサーバSV1(31)を選択してサーバ接続部214へ引き渡す(②)。

【0037】接続先サーバ決定部213では、更に、選択したサーバSV1(31)の使用コネクション数(現在“12”)に、更に、重み付け計算部216によって計算された結果を設定する(③)。ここで、例として、サーバSV1(31)とサーバSV2(32)のマシン性能比を、SV1:SV2=2:1とし、重み付け計算部216で計算される使用コネクション数が“使用コネクション数+10/重み付け係数”で計算される場合を示す。この場合、先に選択されたサーバSV1(31)の使用コネクション数“12”に値“5”が付加される。このため、現時点におけるサーバSV1(31)において、重み付けを考慮した使用コネクションデータは、“17”となる。なお、付加された値“5”は、この後の処理で必要となることからサーバSV1(31)と関連付けて図示しない所定の記憶領域に記憶される。

【0038】サーバ接続部214では、このデータを受け、接続先サーバ決定部213により選択されたサーバとの間でコネクション接続を確立する(④)。このことにより、送受信フレーム中継部215は、サーバ接続部214を介して接続されたサーバSV1(31)へコネクション接続要求を発行し、該当サーバSV1(31)から応答を得、以降、クライアントサーバ間で転送される送受信フレームの中継が行われる。

【0039】最後に、ゲートウェイ21は、トランザクション処理要求のあったクライアント11からコネクシ

ョン切断要求を受信したときに、接続数管理テーブル更新部217を起動し、再度メモリ20の接続数管理テーブル210を参照し、接続先サーバSV1(31)の使用コネクション数データから先に計算した値“5”を所定の記憶領域から読み出しマイナス更新して、トランザクション処理前の“12”に戻す。

【0040】以下、図5、図6に示すクライアントサーバ間の処理手順が示されるフローチャートを参照して本発明実施形態の動作について詳細に説明する。まず、クライアント11~1n側で、サーバSV1(31)、サーバSV2(32)に対してトランザクション処理要求が発生し、ゲートウェイ21へのバス設定(コネクション接続)がなされる(ステップS51)。これを受信したゲートウェイ5では、通信インタフェース部211を介し、接続要求受信部212がそのバス設定要求を受信し(ステップS52)、バス設定応答を要求のあったクライアント11~1nに返す(ステップS53)。そして、ゲートウェイ21からバス設定応答を受信したクライアント11~1nは、ゲートウェイ21に対してサーバSV1(31)、サーバSV2(32)へのログイン要求を発行する(ステップS54、S55)。

【0041】クライアント11~1nからログイン要求を受信したゲートウェイ21は、これを接続要求受信部212で受け付け(ステップS56)、接続先サーバ決定部213にそのログインデータを引き渡す。接続先サーバ決定部213では、メモリ20の接続数管理テーブル210を参照し(ステップS57)、現時点で負荷が最も少ない接続先サーバ1(SV1)31、サーバSV2(32)を決定し(ステップS58)、サーバ接続部214を介して選択されたサーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)にバス設定要求を発行する(ステップS59)。なお、接続数管理テーブル210の使用コネクション数の更新については図4を用いて詳細を説明したため、ここでの説明は省略する。

【0042】ゲートウェイ21からバス設定要求を受信したサーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)は、ゲートウェイ21に対してバス設定応答を返す(ステップS60、S61)。このバス設定応答を受信したゲートウェイ21では、そのサーバSV1(31)、あるいはサーバSV2(32)とのコネクションを確立して、当該サーバSV1(31)、サーバSV2(32)に対してログイン要求を発行する(ステップS62、S63、S64)。ゲートウェイ21からログイン要求を受信したサーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)は、ユーザ認証を行い、ここで認証が得られた場合のみゲートウェイ21にログイン応答を返す(ステップS65~S67)。

【0043】ゲートウェイ21では、選択されたサーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)からログイン応答を受信し(ステップS68)、要求のあったク

ライアント11~1nへのログイン応答を中継する(ステップS97)。この中継は、送受信フレーム中継部215により実行される。そして、クライアント11~1nでは、サーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)からのログイン応答を受信し(ステップS70)、サーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)に対してトランザクション処理要求を発行する(ステップS71)。このことにより、ゲートウェイ21は、クライアント11~1nから発行されるサーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)へのトランザクション処理要求を受信し、そのサーバSV1(31)、あるいはサーバSV2(32)に対してトランザクション処理要求を中継する(ステップS72、S73)。

【0044】以降、フローチャートに記載は無いが、ゲートウェイ21から処理要求を受信したサーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)は、要求に基づく処理の実行を行い、その処理結果をゲートウェイ21に返す。そして、サーバSV1(31)、またはサーバSV2(32)からの処理結果を受信したゲートウェイ21は、送受信フレーム中継部215を介して要求のあったクライアント11~1nへその処理結果を送信する。また、ゲートウェイ21が本来持つ、セキュリティ確保とプロトコル変換の機能は、送受信フレームを中継する際に同時に実行されるものとする。すなわち、送受信フレーム中継部215が持つセキュリティ確保部218により、クライアント11~1nと選択されたサーバSV1(31)、サーバSV2(32)との直接接続を回避し、また、プロトコル変換部219により、異なる通信プロトコルを持つクライアントサーバ間相互の通信プロトコル変換を行うものとする。

【0045】なお、ここでは、中継サーバとしてゲートウェイを用い、負荷分散のための処理のみ示し、ゲートウェイ21が持つ基本機能であるセキュリティ確保、ならびにプロトコル変換のための機能については省略したが、当然のことながら図5、図6に示す各処理ステップ中に反映されているものとする。なお、セキュリティ確保については図2に示す送受信フレーム中継部215のセキュリティ確保部218が、プロトコル変換についてはプロトコル変換部55がその機能を実現するものとする。

【0046】また、本発明実施形態においては、中継サーバとしてゲートウェイのみ例示したが、ゲートウェイに制限されず、サーバSV1(31)、サーバSV2(32)のフロントエンドとなるサーバ、もしくはサーバSV1(31)、サーバSV2(32)のいずれかにその機能を分散しても同様のことが行える。更に、使用コネクションデータに重み付け設定を行うに際し、ここでは、サーバ性能のみ考慮したが、サーバ性能にのみ制限されることなく、例えば、処理すべきトランザクショ

ンの種類等に応じて適当な重み付け係数を設定することによっても同様の効果が得られる。また、ここでは、定数“10”を重み付け係数で除算した値に基づいて使用コネクションデータを更新するものとして説明したが、定数等については、最大コネクション数、あるいは処理すべきトランザクションの量に応じて任意に設定可能である。さらに、本実施の形態では、重み付け係数を除数として利用する例を示したが、これに限定されるものではなく、サーバの負荷を考慮した仮想的なコネクション数算出の際の乗数、減数、加算数等の各種演算におけるパラメータとして利用してもよい。例えば、重み付け係数を乗数として利用する場合であって、各サーバの重み付け係数がサーバの処理能力に応じて設定されている場合の例を以下に示す。この場合、図5のステップS58において、重み付け計算部216は、各サーバの使用コネクション数に対し、それぞれの重み付け係数を掛けた値Aをサーバ毎に求める。ここで、処理能力の大きいサーバほど重み付け係数として小さな値が設定されるとすると、接続先サーバ決定部213は、重み付け計算部216の計算した各サーバの値Aをそれぞれ比較して、最小となる値のサーバを接続先サーバとして決定するようにしてもよい。

【0047】なお、図2における、通信インタフェース部211と、接続要求受信部212と、接続先サーバ決定部213と、サーバ接続部214と、送受信フレーム中継部215と、重み付け計算部216と、接続数管理テーブル更新部217、セキュリティ確保部218と、プロトコル変換部219が持つ機能を実現するためのプログラムを、それぞれコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムを、ゲートウェイ21を構成するコンピュータシステムに読み込ませ、当該コンピュータが上記プログラムを逐次読み出し実行することによって、本発明の接続先サーバ決定方法を実現するクライアントサーバシステムが構築される。また、ここでいうコンピュータシステムとは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0048】更に、コンピュータシステムは、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらにコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

【0049】また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、上述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

【0050】以上、本発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【0051】

【発明の効果】以上説明のように本発明は、クライアントサーバシステムにおいて、各サーバの現時点におけるクライアントとの接続数を負荷として管理し、クライアントから発せられるトランザクション処理要求を、複数あるサーバのうち負荷の最も少ないサーバに割り当て、当該サーバを接続先サーバとして決定することにより、サーバの負担を軽減したトランザクション処理システムを構築することができる。また、サーバの負荷に関し、クライアントとの接続数の他に、各サーバが持つマシン性能、あるいは、処理すべきトランザクションの種類も反映させることにより、サーバ単位でその性能に応じた負荷分散が可能となる。

【0052】更に、ゲートウェイにより処理を振り分けることでサーバの構成に変更があってもクライアントはその構成を意識する必要が無く、ゲートウェイの構成ファイルを変更するのみでその対応が実現できる。つまり、ゲートウェイで構成の変化を吸収することで多数のクライアントに対する影響を抑止することで変更に必要な期間、コスト、人為的なミスを削減することが可能となる。

【0053】また、サーバの更新、追加等の変更に伴う接続数の上限に関し、構成ファイルを変更するだけで容易に設定が可能となり、サーバへの過剰な接続の抑止を行う等、サーバリソースを考慮した接続数の木目細かな管理を行うことが可能となる。更にトランザクションの量に応じてゲートウェイの設置台数を増減でき、このことによって容易に対応が可能となる。実運用環境における試験を必要とするケースにおいても複数サーバのうち、1台を試験環境に設定し、実運用データを用いて試験結果データの取得および状況確認が可能となるため、運用性にも優れている。アプリケーションの入れ替え時にも1台ずつ順番に実施することでサービスを中断させ

ることなく、保守を行える等、保守上も優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明におけるクライアントサーバシステムの接続形態を説明するために引用した図である。

【図2】 図1に示す中継サーバの内部構成を機能展開して示したブロック図である。

【図3】 図2に示す接続数管理テーブルのデータ構造を説明するために引用した図である。

【図4】 本発明実施形態の動作を説明するために引用した図であり、ゲートウェイが接続数管理テーブルを参照し、あるいは更新して接続先サーバの決定を行うための手順が示されている。

【図5】 図1から図4に示す本発明実施形態の動作を説明するために引用した図であり、クライアントサーバ間の処理手順をフローチャートで示した図である。

【図6】 図1から図4に示す本発明実施形態の動作を*

*説明するために引用した図であり、クライアントサーバ間の処理手順をフローチャートで示した図である。

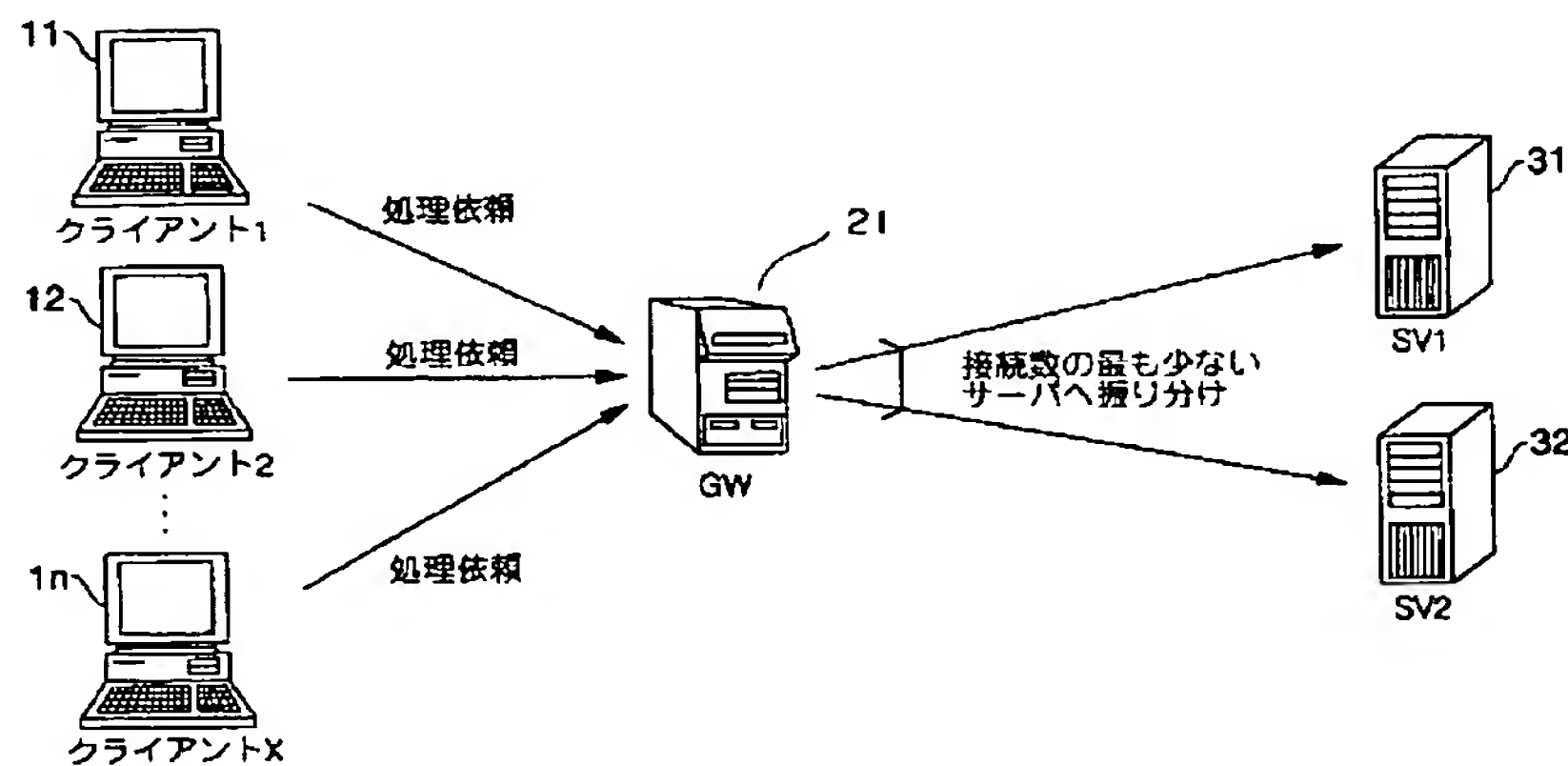
【図7】 負荷分散を行うクライアントサーバシステムの従来における接続構成の一例を示す図である。

【図8】 負荷分散を行うクライアントサーバシステムの従来における他の接続構成の一例を示す図である。

【符号の説明】

11～1n…クライアント端末装置、20…メモリ、21…中継サーバ（GW：ゲートウェイ）、31（32）…サーバコンピュータ（SV1/SV2）、210…接続数管理テーブル、211…通信インタフェース部、212…接続要求受信部、213…接続先サーバ決定部、214…サーバ接続部、215…送受信フレーム中継部、216…重み付け計算部、217…接続数管理テーブル更新部、218…セキュリティ確保部、219…プロトコル変換部

【図1】

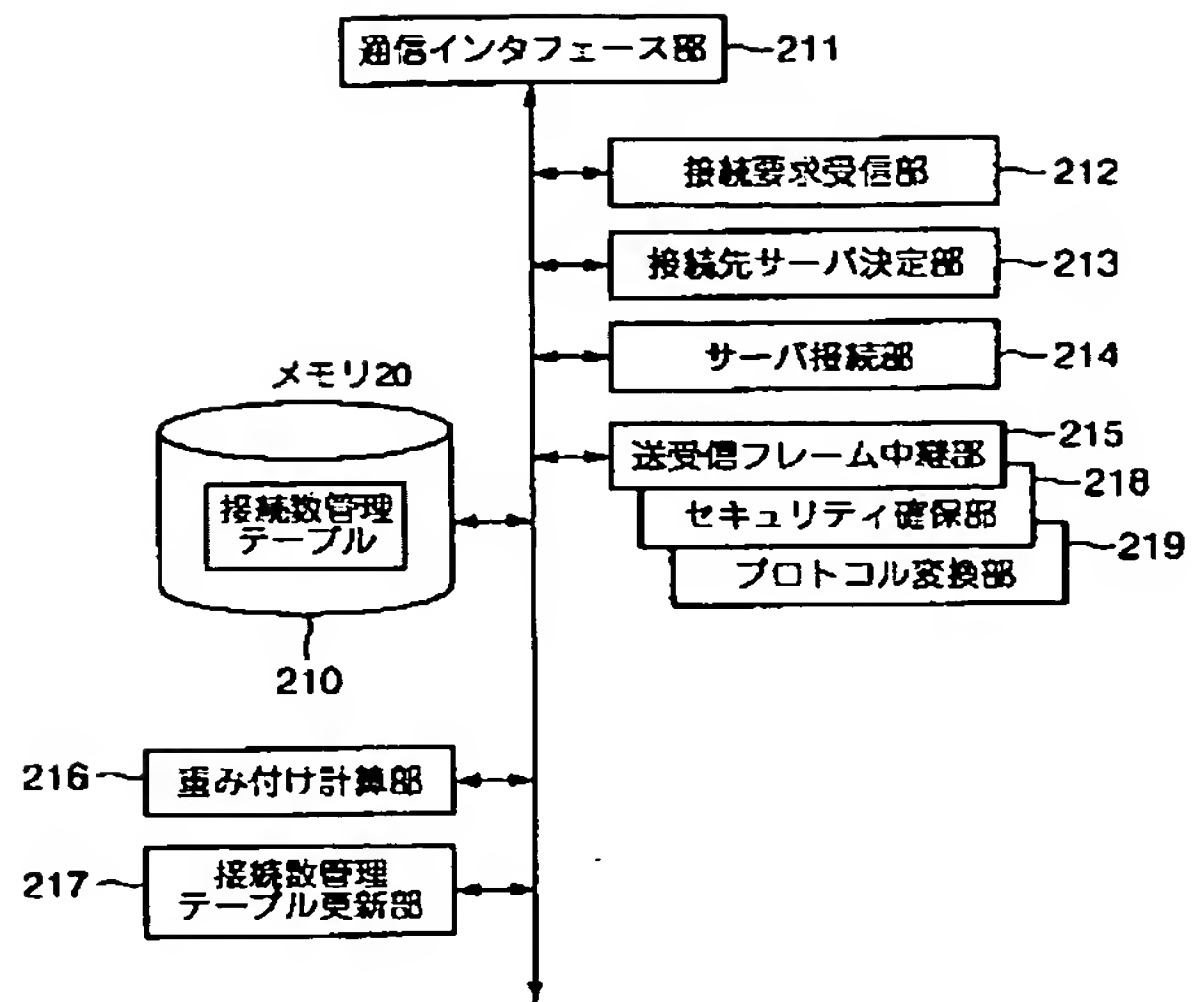


【図3】

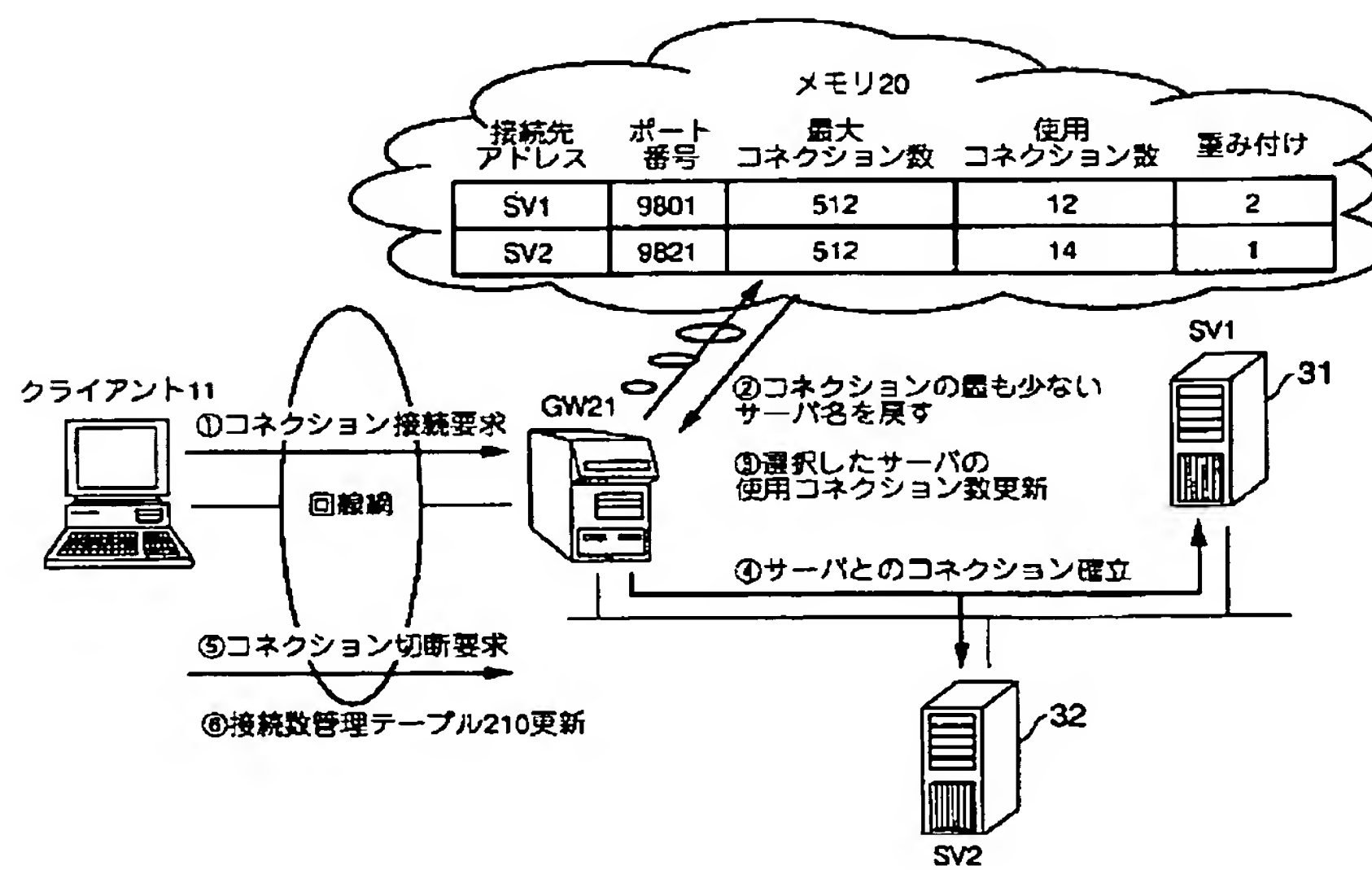
接続数管理テーブル210

項番	項目名	属性	長さ(byte)	初期値
1	接続サーバIPアドレス	char	4	0
2	ポート番号	int	2	0
3	最大コネクション数	int	2	0
4	現在のコネクション数	int	2	0
5	重み付け係数	int	1	0

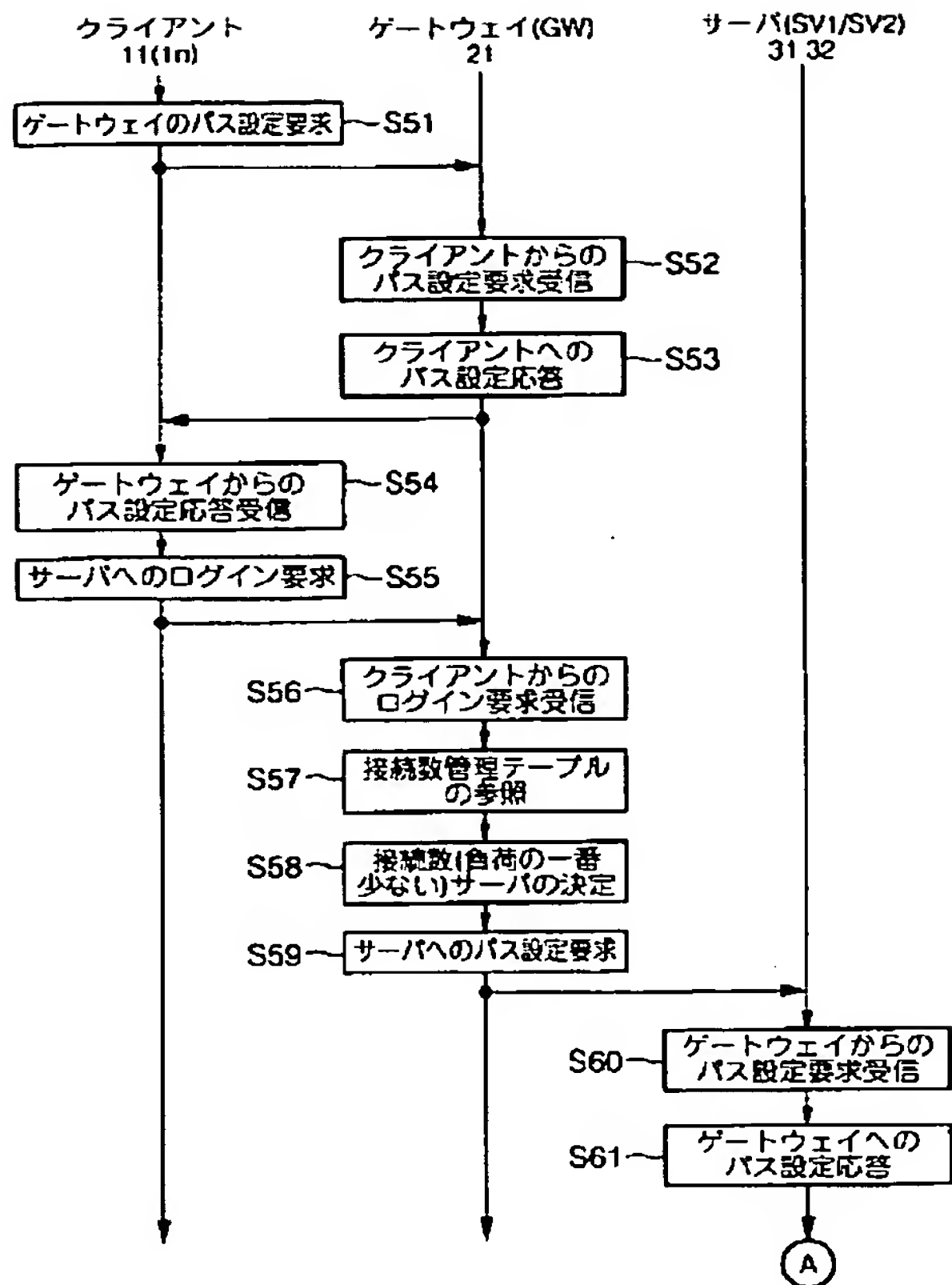
【図2】



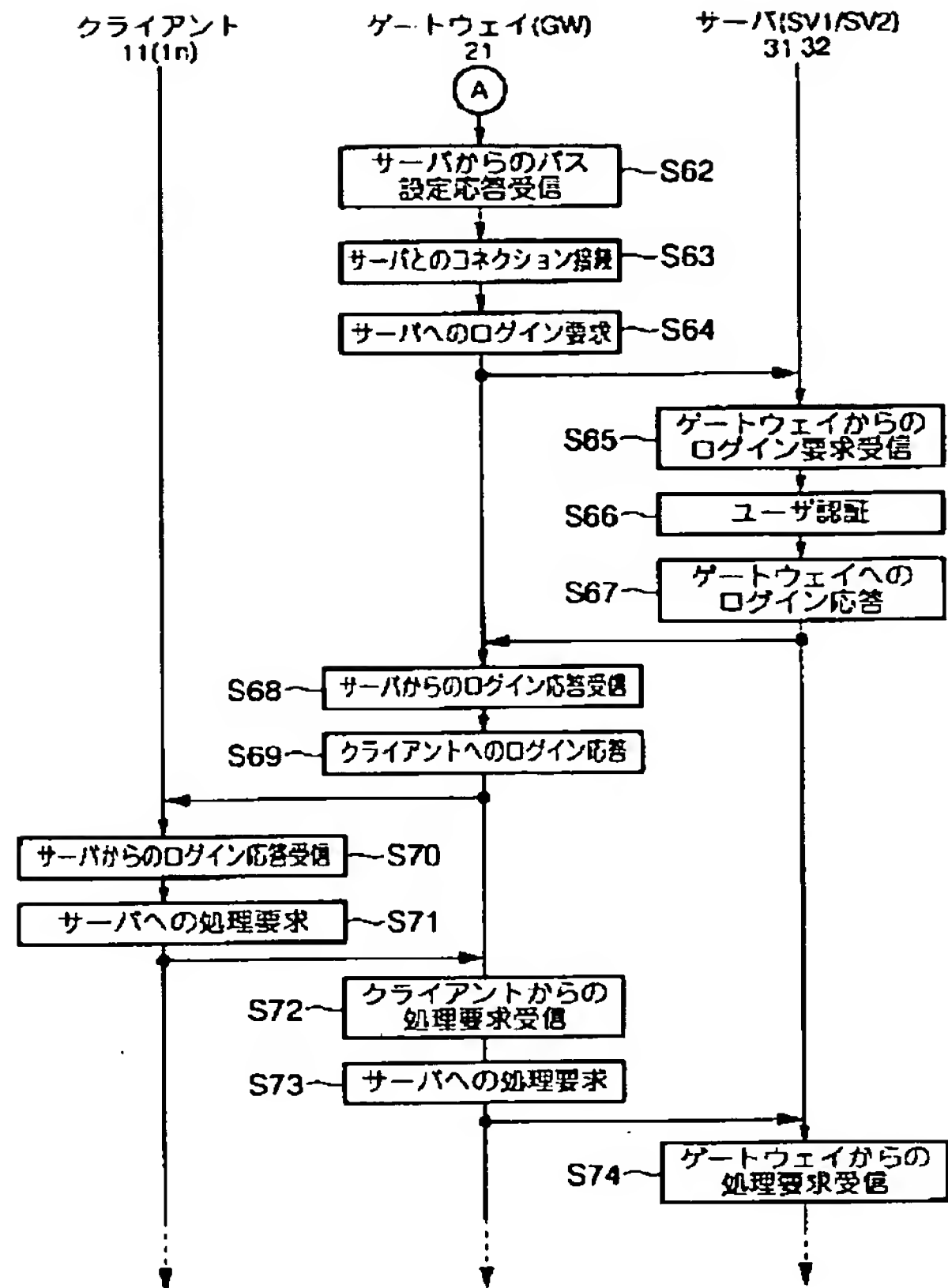
【図4】



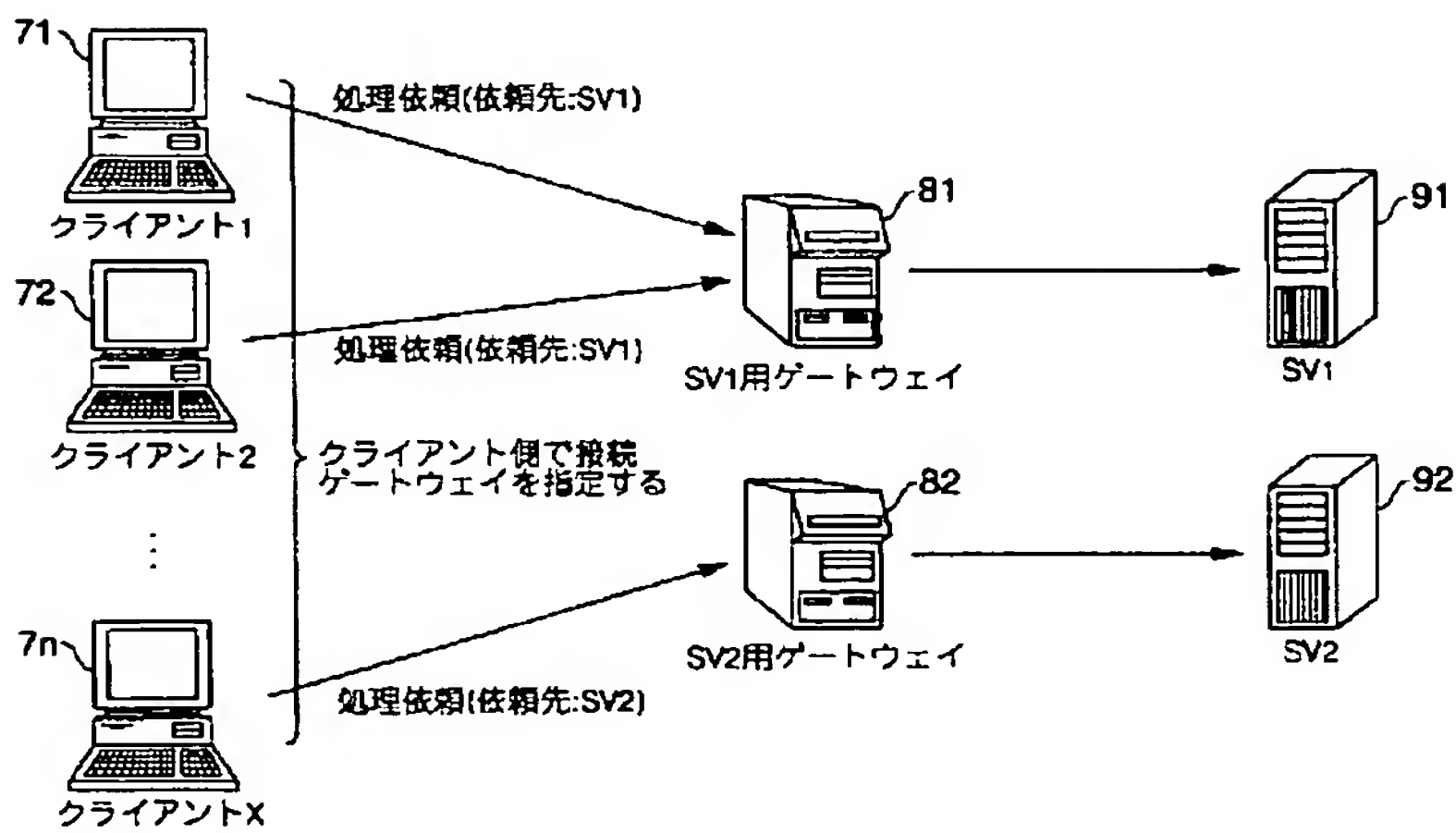
【図5】



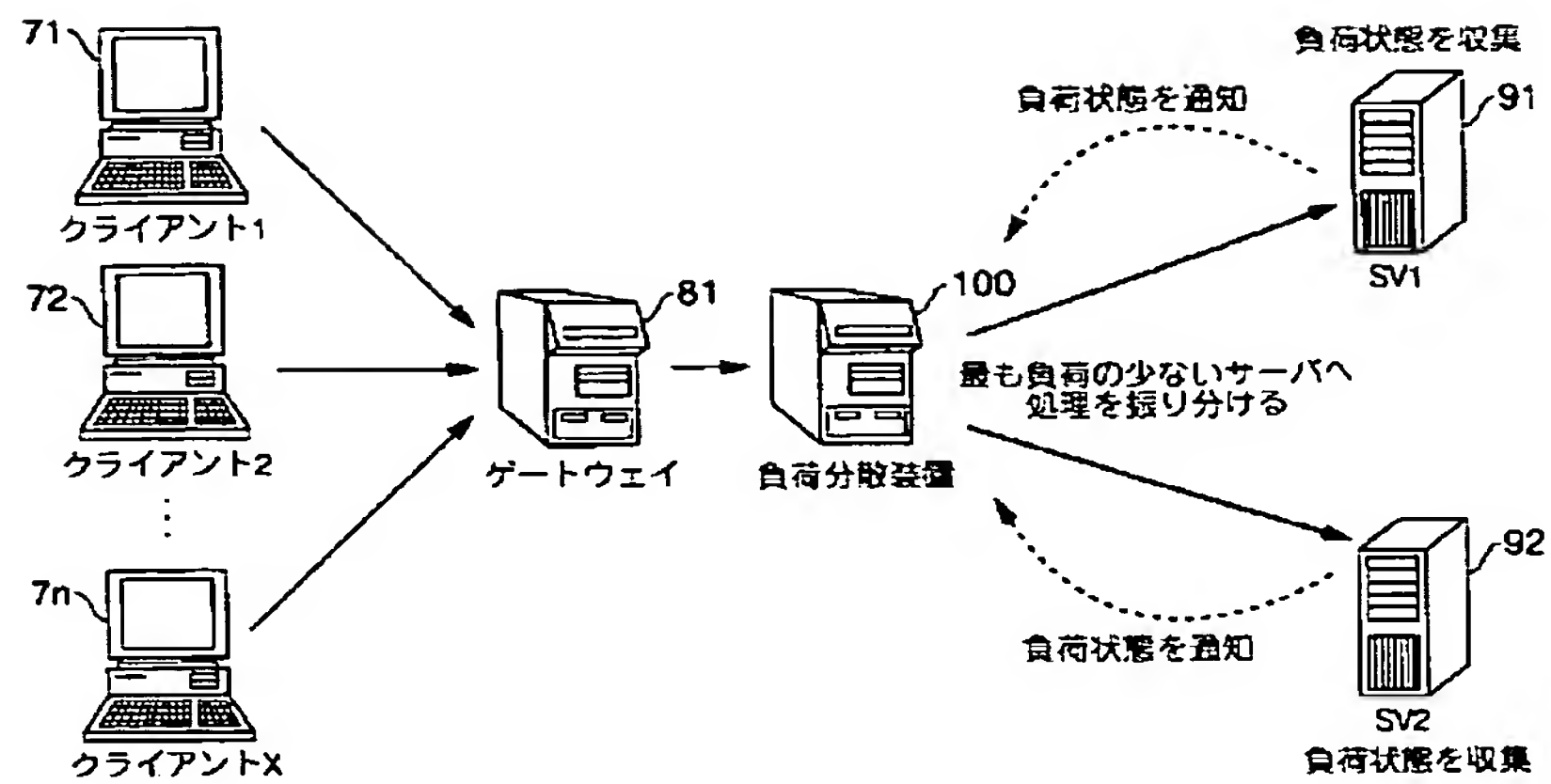
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 小野原 利之
東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
ィ・ティ・コムウェア株式会社内

(72)発明者 古閑 隆久
東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
ィ・ティ・コムウェア株式会社内

(72)発明者 原野 鉄也
東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
ィ・ティ・コムウェア株式会社内

Fターム(参考) 5B045 BB42 GG04
5B085 AA08 BA07 BG07
5B089 GA11 JA11 KA06 KB04
5K033 AA09 BA04 CB06 DB18 EC02